

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑪ DE 39 14608 C 1

⑤1 Int. Cl. 5:
B 62 D 1/18

⑳ Aktenzeichen: P 39 14 608.1-21
㉔ Anmeldetag: 3. 5. 89
㉕ Offenlegungstag: —
㉖ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 10. 90

DE 39 14608 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:
Lemförder Metallwaren AG, 2844 Lemförde, DE

㉘ Vertreter:
Bruse, W., Dipl.-Ing., 2800 Bremen

㉚ Erfinder:
Burmeister, Joachim, Dr.-Ing., 4515 Bad Essen, DE;
Schäfer, Burkhard, Dipl.-Ing., 2844 Lemförde, DE;
Bauch, Norbert, Dipl.-Ing., 2847 Eydelstedt, DE

㉛ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 34 09 988
US 45 94 909
US 35 48 675

㉜ Lenksäule für Kraftfahrzeuge mit in der Höhe verstellbarem Lenkrad

Es wird eine Lenksäule für Kraftfahrzeuge mit in Achsrichtung verstellbarer Lenkwelle und formschlüssiger Rastung zwischen einem axial verstellbaren, drehfest gelagerten Mantelrohr (1) und einem karosseriefesten Stützlager (2) beschrieben, wobei die Rastung aus einer Verzahnung (4) am Umfang des Mantelrohres (1) und aus einer in diese eingreifende Verzahnung (6) an einem beweglich im Stützlager (2) verankerten Rastelement (5) sowie aus Keilkörpern (10, 14) besteht, die durch Betätigungsmittel in eine die Rastung bewirkende Riegelstellung beweglich sind. Dieses Rastelement (5) ist um eine quer zur Längsachse (3) der Lenksäule angeordnete Achse (7) begrenzt schwenkbar und in Richtung der Ebene des Zahneingriffs wenigstens um eine Zahnteilung verschiebbar, wobei neben einem Keilkörper (14), der in seiner Wirkungsfunktion die Verzahnungen (4, 6) am Mantelrohr (1) und am Rastelement (5) quer zur Längsachse (3) der Lenksäule belastet, weitere Keilkörper (10) vorgesehen sind, welche in der Wirkungsfunktion das Rastelement (5) in Richtung der Ebene des Zahneingriffs gegenüber dem Stützlager (2) verkeilen.

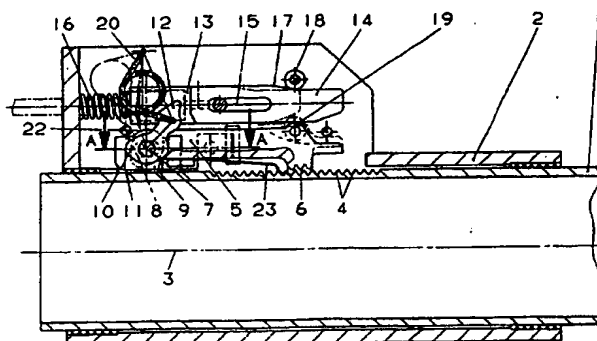


FIG. 1

DE 39 14608 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lenksäule für Kraftfahrzeuge mit in Achsrichtung verstellbarer Lenkwelle der Gattung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Solche Ausbildungen zur formschlüssigen Rastung des verstellbaren Teils in einem an der Karosserie festen Stützlager mit einer Verzahnung an dem einen Teil der Lenksäule, meistens an dem verstellbaren Teil, und mit einer über eine Betätigungsvorrichtung eventuell gegen die Wirkung einer die Rastung in Riegelstellung belastenden Feder beweglichen Rastelement mit einer komplementär ausgebildeten Verzahnung sind aus der DE-OS 34 09 988 bekannt.

Formschlüssige Rastungen aus ineinandergreifenden Verzahnungen an axial gegeneinander verstellbaren Teilen sind nur in endlichen Positionen verstellbar. Ihr Vorteil liegt in der rastenden Verriegelung, so daß große Kräfte in axialer Richtung übertragen werden können, die bei einer Reibungsklemmung eventuell zum Durchrutschen führen würden. Formschlüssige Rastungen sind daher in Lenksäulen zum Auffangen großer Crash-Kräfte zu bevorzugen.

Ein wesentlicher Nachteil einer solchen formschlüssigen Rastung ist jedoch die nicht zu vermeidende Stellung "Kopf-auf-Kopf" der ineinandergreifenden Verzahnung an den beiden in axialer Richtung gegeneinander verstellbaren Teilen der Lenksäule. Selbst bei spitz ausgeführten Zahnköpfen kann eine solche Stellung, in der die Verriegelung nicht gewährleistet werden kann, nicht sicher vermieden werden. In einem solchen Falle ist eine Verriegelung und damit eine definierte Rastung nur durch erneuten Druck auf das verstellbare Teil, das heißt zum Beispiel auf das Lenkrad, zu erreichen. Dadurch entstehen gegebenenfalls negative Wirkungen, die im Hinblick auf die Sicherheit in einem Kraftfahrzeug inakzeptabel sind. Nach dem vermeintlichen Verriegeln einer neu eingestellten Position des Lenkrades stellt sich ein Hub mit halber Teilung der Verzahnung der Rastelemente ein, der dem Fahrer des Kraftfahrzeugs einen Freigang suggeriert, der als Fehlfunktion gedeutet werden könnte. Die "Kopf-auf-Kopf-Stellung" bei einem unmittelbar anschließend erfolgenden Crash kann zum Durchrutschen der Verzahnung führen, weil aufgrund der Trägheiten aller am Einrasten beteiligten Bauelemente keine nennenswerte Hubbewegung zum Verriegeln erfolgt.

Aus der US-PS 45 94 909 ist eine Anordnung bekannt, bei der ein Rastelement für die Arretierung eines kippbaren Lenksäulenkopfes um eine Achse quer zur Längsachse der Lenksäule begrenzt schwenkbar und durch einen Keilkörper in seiner Wirkungsfunktion belastet ist. Motorische Antriebe für Rastelemente axialer Verstelleinrichtungen sind aus der US-PS 35 48 675 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Ausbildung einer formschlüssigen Rastung einer Lenksäule mit den Gattungsmerkmalen in der Weise, daß ein formschlüssiger Zahneingriff stets gewährleistet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Ausbildung mit den Merkmalen nach dem Kennzeichen des Patentanspruches 1 vorgeschlagen.

Eine solche Ausbildung führt zu einem sicheren Zahneingriff in jeder beliebigen Lage. Zwischen Grenzstellungen, bei denen die Verzahnung des Rastelementes voll in die Gegenverzahnung eingreift oder auf den Zahnköpfen der Gegenverzahnung liegt, sind unendlich viele Zwischenstellungen möglich, bei denen die Ver-

zahnungen mehr oder weniger tief ineinandergreifen und sich an den Zahnflanken abstützen. Durch die in Richtung der Ebene des Zahneingriffs bewegliche Anordnung des Rastelements erfolgt selbsttätig eine Verschiebung des Rastelements um ein solches Maß, welches den vollständigen Eingriff der Verzahnungen ineinander ermöglicht. In dieser Stellung des vollständigen Zahneingriffs erfolgt dann eine sowohl in Richtung der axialen Verschiebung des Rastelements als auch senkrecht dazu wirksame Verkeilung des Rastelements, wodurch eine sichere Rastung der neu eingestellten Position erfolgt. Vorteilhaft ist eine Hinterkeilung des Rastelements durch Keilkörper mit selbsthemmenden Keilwinkeln, wobei die Keilkörper in Richtung der Raststellung durch sich gegen karosseriefeste Teile abstützende Teile belastet sind.

Zur Erzielung größerer Leichtgängigkeit durch symmetrische Belastung der Teile wird eine Ausbildung mit Merkmalen nach Anspruch 2 bevorzugt.

Bei einer bevorzugten Ausbildungsform ist der eine Keilkörper zwischen einem Widerlager am Rastelement und einem Widerlager am Stützlager linear beweglich, während die anderen Keilkörper als um die Schwenkachse des Rastelements bewegliche Exzenter ausgebildet und in Ausnehmungen des Rastelements sowie zusammen mit diesem auf einem sich quer erstreckenden Schwenkzapfen gelagert sind. Dabei wirken die Keilflächen der Exzenter mit Keilflächen an der die Ausnehmungen des Rastelements begrenzenden Innenwände zusammen. Dies ermöglicht die Entriegelung der in radialer Richtung wirksamen Verkeilung und der in axialer Richtung wirksamen Verkeilung des Rastelements durch die Bewegung eines gemeinsamen Betätigungsorgans. Außerdem können durch eine solche Ausbildung auf relativ einfachem Wege Federn vorgesehen werden, die einerseits den Keilkörper für die radiale Belastung und andererseits den als Exzenter ausgebildeten Keilkörper für die axiale Verkeilung des Rastelements belasten.

Zu den Besonderheiten der Erfindung gehört die Ausbildung nach Patentanspruch 9. Danach ist das Rastelement mit einer weiteren Feder verbunden, die selbsttätig eine Mittellage des entriegelten Rastelements herbeiführt, wodurch kürzeste Verschiebewege des Rastelements in axialer Richtung bei der Verriegelung einer neu eingestellten Position erreicht werden.

Die Unteransprüche 5 bis 8 enthalten weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt in einer Achsebene durch ein Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 ebenfalls einen Längsschnitt in einer Achsebene durch ein von Fig. 1 abweichendes Ausführungsbeispiel und

Fig. 3 einen im Maßstab gegenüber den Fig. 1 und 2 vergrößerten Teillängsschnitt nach A-A der Fig. 1 und 2.

Auf der Zeichnung ist ein symmetrisch gestaltetes Beispiel mit paarweise zu einer Ebene durch die Mittellängsachse der Lenksäule spiegelbildlich symmetrisch angeordneten Elementen dargestellt. Ein drehfest angeordnetes Mantelrohr einer Lenksäule von Kraftfahrzeugen ist mit 1 bezeichnet. Dieses Mantelrohr ist in einem an der Karosserie festen Stützlager 2 in Richtung der Längsachse 3 verstellbar. Zur Verriegelung der eingestellten Lage des Mantelrohres 1 gegenüber dem Stützlager 2 ist in einem Teilbereich am Umfang des Mantel-

rohres 1 eine Verzahnung 4 vorgesehen. Zur Verriegelung der eingestellten Position des Mantelrohres 1 mit dem Stützlager 2 dient ein Rastelement 5, welches eine komplementär zu der Verzahnung 4 ausgebildete Verzahnung 6 ebenfalls in einem Teilbereich aufweist, dessen Längserstreckung parallel zu der Achse 3 jedoch wesentlich kürzer ist, als der Teilbereich, in dem sich die Verzahnung 4 erstreckt, so daß Spielraum für eine axiale Verstellung des Mantelrohres 1 gegenüber dem Stützlager 2 verbleibt. Das Rastelement 5 ist mit einem Lagerzapfen 7, der sich mit seiner Längsachse quer zur Längsachse 3 des Mantelrohres erstreckt und mit seinen Enden in das Stützlager 2 eingreift, begrenzt schwenkbar gelagert. Die Lagerbohrung des Rastelements 5 ist jedoch als Langloch 8 ausgebildet, so daß das Rastelement 5 innerhalb der Ausdehnung dieses Langloches 8 auch in Richtung parallel zur Längsachse 3 verschiebbar ist. Innerhalb einer Ausnehmung 9 des Rastelements 5 sitzen auf dem Lagerzapfen 7 als Exzenter 10 ausgebildete Keilkörper, deren die Exzentrizität ergebende Keilflächen mit komplementär ausgebildeten Keilflächen an der die Ausnehmung 9 begrenzenden Innenwand 11 zusammenwirken. Mit den Exzenter 10 sind Hebelarme 12 fest verbunden, die in eine Ausnehmung 13 eines Keilkörpers 14 eingreifen, der mit einer Kulissenführung 15 parallel zur Längsachse 3 der Lenksäule innerhalb des Stützlagers 2 durch ein auf der Zeichnung nicht dargestelltes Betätigungsorgan verschiebbar ist. Dieser Keilkörper 14 ist mit Keilflächen 17 zwischen einem festen Widerlager 18 am Stützlager 2 und einem Widerlager 19 am Rastelement 5 parallel zur Längsachse 3 verschiebbar. Die Hebelarme 12 der Exzenter 10 sind im Uhrzeigersinn durch eine die Verkeilung der Exzenter 10 mit den Keilflächen an der Innenwandung 11 der Ausnehmung 9 bewirkende Feder 20 belastet. Eine weitere Feder 21 ist einerseits am Stützlager 2 befestigt und andererseits mit dem Rastelement 5 verbunden, so daß sie dieses in der entriegelten Stellung selbsttätig in eine Nullage hält. Diese Feder 21 ist im Beispiel als Blattfeder ausgebildet, die mit ihrem einen Ende in einen Schlitz am Rastelement 5 eingreift, wie es in der Fig. 3 dargestellt ist. Letztere zeigt außerdem eine symmetrische Ausbildung, bei der zwei Exzenter 12 zu beiden Seiten des Rastelements 5 in dort vorgesehenen Ausnehmungen 9 untergebracht sind. Der Schwenkweg des Armes 12 in Richtung der Entriegelung wird durch einen Anschlag 22 begrenzt, während der Verschiebeweg des Keilkörpers 14 bei der Entriegelung durch eine Endlage der Kulissenführung 15 definiert ist. Insoweit stimmen die Ausführungsbeispiele nach den Fig. 1 und 2 überein. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist am Rastelement 5 eine Blattfeder 23 angeordnet, deren eines Ende mit einer Profilierung in Anpassung an die Zahnkontur versehen ist, so daß auch durch diese Blattfeder 23 in der entriegelten Stellung eine Nullage des Rastelements 5 erreicht werden kann, weil das Profil am Ende der Blattfeder 23 selbsttätig in die tiefste Stellung des Eingriffes in eine Zahnlücke der Verzahnung 4 rutscht.

Der Verschiebeweg des Rastelementes wird durch die Länge des Langloches 8 bestimmt. Er beträgt eine halbe Zahnteilung von der Mittellage aus in beide Richtungen. Die Feder 21 wirkt mit der Feder 23 zusammen. Die Feder 23 ersetzt einen Zahn des Rastelementes. Beim Verschieben des Mantelrohres bewegt sich dieser "federnde Zahn", der anfangs in die Verzahnung 4 des Mantelrohres greift, entlang einer Zahnflanke bis auf den Zahnkopf der Verzahnung 4, wo das Rastelement

aufgrund der Kraft der Feder 21 zurückgedrückt wird, in den Zahngrund der Verzahnung 4, das heißt, das Rastelement führt beim kontinuierlichen Verschieben des Mantelrohres eine periodische Bewegung ("Hin- und Herbewegung") aus. Die Schraubenfeder 20 sorgt für einen logisch folgerichtigen Ablauf der Bewegungen bei der Verriegelung und bei der Entriegelung. Dabei wird eine radiale Verkeilung des Keilkörpers 14 verhindert, bis die Exzenter 10 den Mechanismus in die Mittellage gebracht haben. Erst danach erfolgt eine radiale Verspannung des Keilkörpers durch dessen axiale Verschiebung. Anstelle eines solchen Keilkörpers kann auch ein schwenkbarer Keilkörper Anwendung finden.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist eine weitere Blattfeder 24 als Alternative zu der Blattfeder 23 vorgesehen, die das Rastelement 5 mit der Verzahnung 6 gegen die Verzahnung 4 am Mantelrohr 1 abfedert. Durch den Keilkörper 14 wird sichergestellt, daß die Verkeilung der Exzenter 10 in der Ausnehmung 9 nur bei vollständigem Eingriff der Verzahnungen 4 und 6 erfolgen kann. Die zuvor erläuterte Anordnung mit der Blattfeder dürfte jedoch geräuscharmer und auch reibungsarmer funktionieren, weil bei der Axialbewegung des Mantelrohres nur die Blattfeder 23 radial gerichtete Bewegungen ausführt.

Bezugszeichenliste

- 1 Mantelrohr
- 2 Stützlager
- 3 Längsachse
- 4 Verzahnung
- 5 Rastelement
- 6 Verzahnung
- 7 Lagerzapfen
- 8 Langloch
- 9 Ausnehmung
- 10 Exzenter (Keilkörper)
- 11 Innenwand mit Keilflächen
- 12 Hebelarm
- 13 Ausnehmung
- 14 Keilkörper
- 15 Kulissenführung
- 16 Feder
- 17 Keilflächen
- 18 Widerlager
- 19 Widerlager
- 20 Feder
- 21 Feder
- 22 Anschlag
- 23 Blattfeder
- 24 Blattfeder

Patentansprüche

1. Lenksäule für Kraftfahrzeuge mit in Achsrichtung verstellbarer Lenkwelle und formschlüssiger Rastung zwischen einem axial verstellbaren, drehfest gelagerten Mantelrohr und einem karosseriefesten Stützlager, wobei die Rastung aus einer Verzahnung am Umfang des Mantelrohres und aus einer in diese eingreifende Verzahnung an einem beweglich am Stützlager verankerten Rastelement sowie aus Keilkörpern besteht, die durch Betätigungsmittel in eine die Rastung bewirkende Riegelstellung beweglich sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (5) um eine quer zur Längsachse (3) der Lenksäule angeordnete Achse (7) be-

grenzt schwenkbar und in Richtung der Ebene des Zahneingriffs wenigstens um eine Zahnteilung verschiebbar ist und neben einem Keilkörper (14), der in seiner Wirkungsfunktion die Verzahnungen (4, 6) am Mantelrohr (1) und am Rastelement (5) quer zur Längsachse (3) der Lenksäule belastet, einen weiteren Keilkörper (10) aufweist, welcher in seiner Wirkungsfunktion das Rastelement (5) in Richtung parallel zur Ebene des Zahneingriffs gegenüber dem Stützlager (2) verkeilt.

2. Lenksäule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Rastelemente (5) und Keilkörper (14, 10) paarweise und gegenüber einer durch die Mittellängsachse der Lenksäule gedachten Ebene spiegelbildlich symmetrisch angeordnet sind.

3. Lenksäule nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erstere Keilkörper (14) zwischen ein Widerlager (19) am Rastelement (5) und ein Widerlager (18) am Stützlager (2) linear beweglich und die anderen Keilkörper (10) als um die Schwenkachse (7) des Rastelements (5) bewegliche Exzenter (10) ausgebildet sind, wobei diese Exzenter (10) in Ausnehmungen (9) des Rastelements (5) angeordnet sind und mit Keiflächen an der die Ausnehmung (9) begrenzenden Innenwand (11) zusammenwirken.

4. Lenksäule nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastelemente (5) in Richtung des Zahneingriffs durch eine Feder (24) belastet und durch eine weitere Feder (21) in einer Mittellage seiner linearen Verschiebbarkeit gehalten sind.

5. Lenksäule nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der linear bewegliche erstere Keilkörper (14) und die zweiten schwenkbaren Keilkörper (10) in gegenseitiger Abhängigkeit beweglich sind.

6. Lenksäule nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die schwenkbaren Keilkörper (10) einen sich zwischen zwei Anschlägen am linear beweglichen Keilkörper (14) erstreckenden Arm (12) aufweisen.

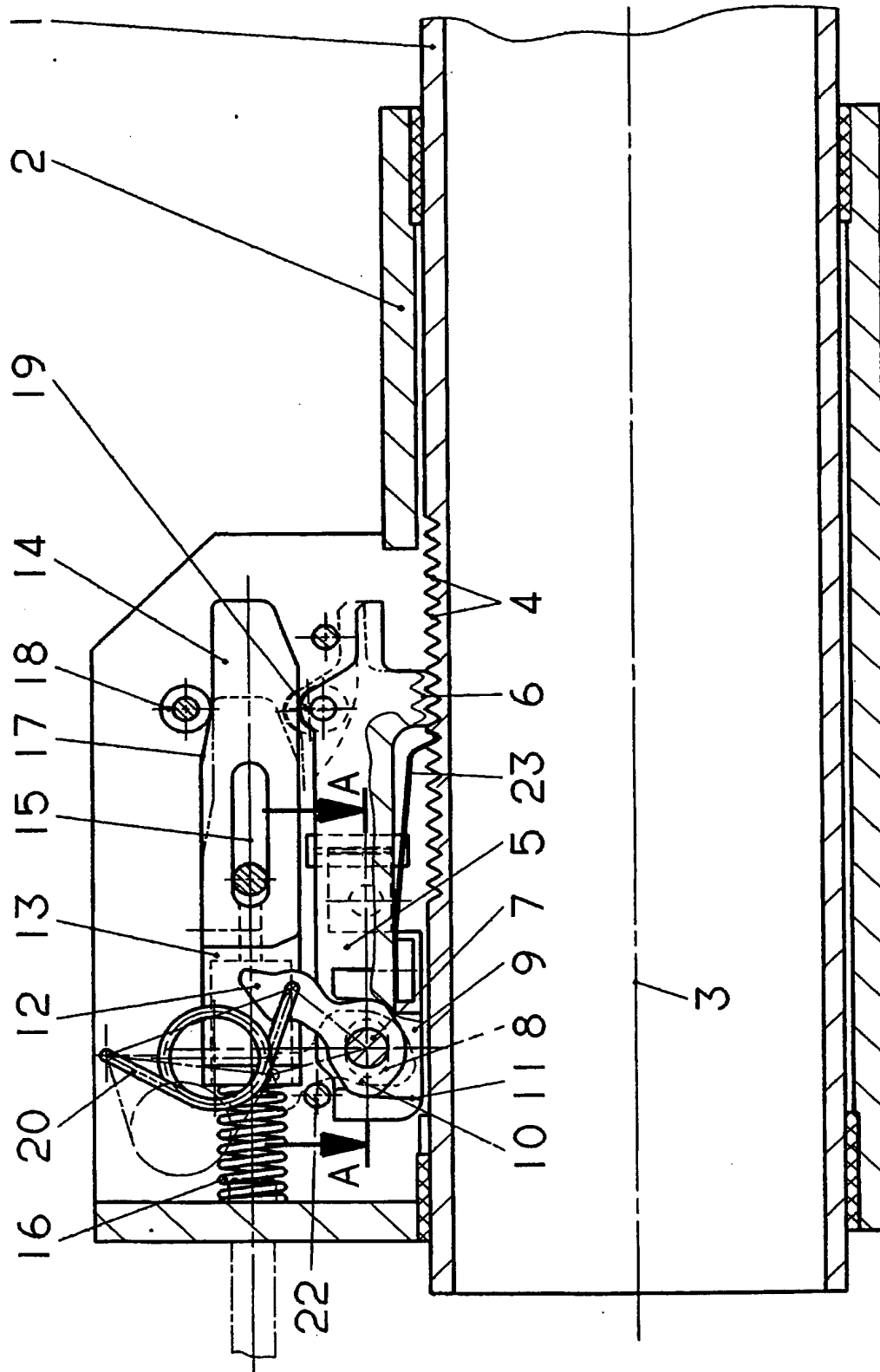
7. Lenksäule nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Arm (12) der schwenkbaren Keilkörper (10) in Ausnehmungen (13) des linear beweglichen Keilkörpers (14) eingreift, dessen Wandungen die Anschläge bilden.

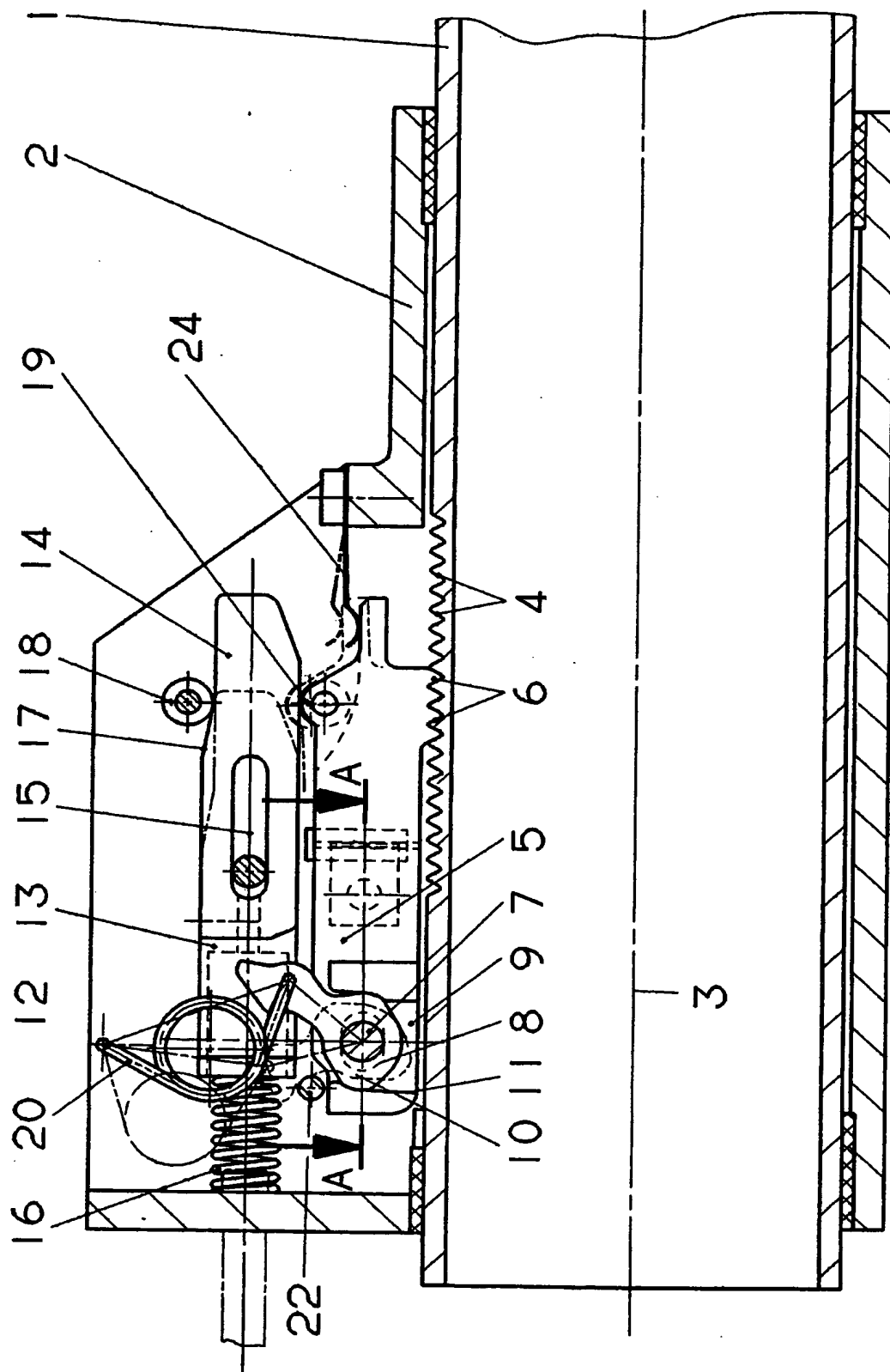
8. Lenksäule nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die schwenkbaren Keilkörper (10) in Wirkungsrichtung ihrer Keiflächen durch eine Feder (20) belastet sind.

9. Lenksäule nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die das Rastelement (5) in eine Mittellage belastende Feder (21) als eine einerseits am Stützlager (2) befestigte und andererseits mit einem freien Ende in eine Ausnehmung am Rastelement eingreifende Stabfeder, insbesondere Blattfeder, ausgebildet ist.

10. Lenksäule nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der linear bewegliche Keilkörper (14) in Richtung seiner Wirkungsfunktion durch eine Feder (16) belastet und unter Überwindung dieser Federkraft durch ein Betätigungsmittel zur Freigabe der Rastung zurückziehbar ist.

— Leerseite —





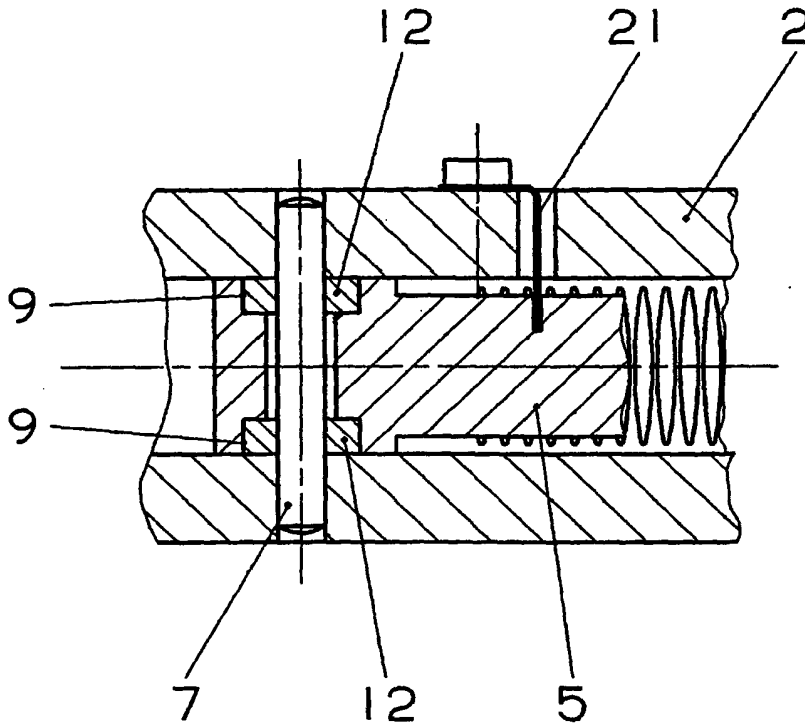


FIG. 3